Resonance®
Educating for better tomorrow

PAPER-1 (B.E./B. TECH.)

JEE (Main) 2020

COMPUTER BASED TEST (CBT)

Memory Based Questions & Solutions

Date: 08 January, 2020 (SHIFT-2) | TIME : (2.30 a.m. to 5.30 p.m)

Duration: 3 Hours | Max. Marks: 300

SUBJECT: PHYSICS

Resonance Eduventures Ltd.
Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005
Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | **FAX No. :** +91-022-39167222
To Know more : sms **RESO** at **56677** | **Website :** www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN : U80302RJ2007PLC024029**
Toll Free : 1800 258 5555 | 7340010333 | facebook.com/ResonanceEdu | twitter.com/ResonanceEdu | www.youtube.com/resowatch | blog.resonance.ac.in

This solution was download from Resonance JEE (MAIN) 2020 Solution portal

Success at
JEE Main 2019

Resonance®
Educating for better tomorrow

HIGHEST number of CLASSROOM Students Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*

12483*
(All are from Regular Classroom Program)

with 8 classroom students in top 100 in JEE Main 2019

AIR-52
Kanishk Singhal
Classroom student since class 8th
Reso Roll No.: 14401438

AIR-100
Ananjan Nandi
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17174485

AIR-77
Anubhav Kalyani
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17170028

AIR-96
Suhas Jain
Classroom student since class 8th
Reso Roll No.: 14400705

AIR-82
Saptarshi Dasgupta
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17107807

AIR-30
Rajdeep Paul
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17173061

AIR-45
Atreya Goswami
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17172591

AIR-12
SHUBHANKAR GAMBHIR
Classroom student since class 10th
Reso Roll No.: 16405194

*Based on the information collected from public domain till 7th May 2019

Top Category Ranks in JEE Main 2019

AIR-2, 4, 7 (ST)
Atin Bainada, Raja, Kuldeep Meena

AIR-11 (SC)
Anshul Navphule

Students qualified for JEE Advanced 2019

8235
students from Repeaters' Batches

4230
students from Freshers' Batches

HIGHEST CLASSROOM GIRLS
Student Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*
1510

HIGHEST CLASSROOM HINDI MEDIUM
Students Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*
1452

All the above students are from Classroom Contact Program

For scholarship on the basis of JEE Main 2019, SMS RESO SCHO at 56677

ADMISSIONS OPEN FOR 2019-20

Classes: V to XII & XII+
Target: IIT-JEE (Main & Advanced) | NEET
Pre-foundation | Commerce & CLAT

Toll Free: 1800 258 5555 | Website: www.resonance.ac.in

PART : PHYSICS

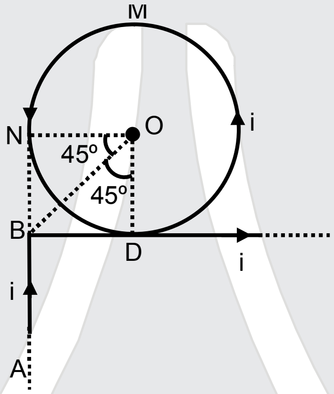
Single Choice Type (एकल विकल्पीय प्रकार)

This section contains **20 Single choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

इस खण्ड में **20 एकल विकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

1. Find magnetic field at O.

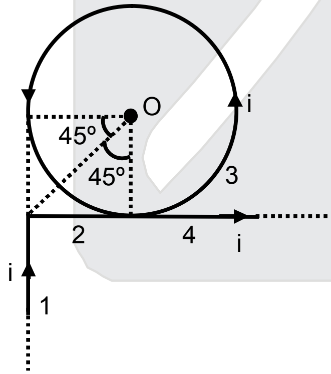
O पर चुम्बकीय क्षैत्र ज्ञात किजिये।



(1) $\frac{\mu_0 i}{2\pi R}\left[\frac{-1}{\sqrt{2}}+\pi\right]$ (2) $\frac{\mu_0 i}{2\pi R}[\pi-1]$ (3) $\frac{\mu_0 i}{2R}$ (4) $\frac{\mu_0 i}{2\pi R}\left[\frac{1}{\sqrt{2}}+\pi\right]$

Ans. **(4)**

Sol.



$$\vec{B}_0=(\vec{B}_0)_1+(\vec{B}_0)_2+(\vec{B}_0)_3+(\vec{B}_0)_4$$

$$\frac{\mu_0 i}{4\pi R}[\sin 90^\circ-\sin 45^\circ]\otimes+\frac{\mu_0 i}{2R}\odot+\frac{\mu_0 i}{4\pi R}(\sin 45^\circ+\sin 90^\circ)\odot$$

$$=\frac{-\mu_0 i}{4\pi R}\left[1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right]+\frac{\mu_0 i}{2R}+\frac{\mu_0 i}{4\pi R}\left[\frac{1}{\sqrt{2}}+1\right]\odot$$

$$=\frac{\mu_0 i}{4\pi R}\left[-1+\frac{1}{\sqrt{2}}+2\pi+\frac{1}{\sqrt{2}}+1\right]\odot \qquad =\frac{\mu_0 i}{4\pi R}\left[\sqrt{2}+2\pi\right]\odot \qquad =\frac{\mu_0 i}{2\pi R}\left[\frac{1}{\sqrt{2}}+\pi\right]\odot$$

2. Position of particle as a function of time is given as $\vec{r} = \cos\omega t\hat{i} + \sin\omega t\hat{j}$. Choose correct statement about $\vec{r}, \vec{v}$ and $\vec{a}$ where $\vec{v}$ and $\vec{a}$ are velocity and acceleration of particle at time t.

(1) $\vec{v}$ is perpendicular to $\vec{r}$ and $\vec{a}$ is towards origin

(2) $\vec{v}$ and $\vec{a}$ are perpendicular to $\vec{r}$

(3) $\vec{v}$ is parallel to $\vec{r}$ and $\vec{a}$ parallel to $\vec{r}$.

(4) $\vec{v}$ is perpendicular to $\vec{r}$ and $\vec{a}$ is away from origin.

किसी कण की स्थिति समय के पदों में $\vec{r} = \cos\omega t\hat{i} + \sin\omega t\hat{j}$ से दी जाती है। $\vec{r}, \vec{v}$ तथा $\vec{a}$ के बारे में सही कथन चुनिये। जहा $\vec{v}$ तथा $\vec{a}$, t समय पर कण के वेग तथा त्वरण हैं।

(1) $\vec{v}$, $\vec{r}$ के लम्बवत् है तथा $\vec{a}$ मूल बिन्दु की तरफ है।

(2) $\vec{v}$ तथा $\vec{a}$, $\vec{r}$ के लम्बवत् है।

(3) $\vec{v}$, $\vec{r}$ के समान्तर है तथा $\vec{a}$, $\vec{r}$ के समान्तर है।

(4) $\vec{v}$, $\vec{r}$ लम्बवत् है तथा $\vec{a}$ की दिशा मूल बिन्दु से दूर की तरफ है।

Ans. **(1)**

Sol. $\vec{r} = \cos\omega t\hat{i} + \sin\omega t\hat{j}$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \omega(-\sin\omega t\hat{i} + \cos\omega t\hat{j})$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = -\omega^2(\cos\omega t\hat{i} + \sin\omega t\hat{j})$$

$\vec{a} = -\omega^2\vec{r}$ $\therefore$ $\vec{a}$ is antiparallel to $\vec{r}$

$\vec{a}$, $\vec{r}$ के प्रति समान्तर है।

$\vec{v} . \vec{r} = \omega$ (–sinωt cosωt + cosωt sinωt) = 0

so अतः $\vec{v} \perp \vec{r}$

3. A Carnot engine, having an efficiency of η = 1/10 as heat engine, is used as a refrigerator. If the work done on the system is 10 J, the amount of energy absorbed from the reservoir at lower temperature is

एक कार्नोट इन्जन जिसकी दक्षता η = 1/10 ऊष्मा इन्जन की दक्षता है, रेफ्रिजरेटर के रूप में प्रयोग किया जाता है। यदि निकाय पर किया गया कार्य 10 जूल है, तब न्यून तापमान पर कुण्ड से अवशोषित ऊष्मा की मात्रा है।

(1) 99 J (2*) 90 J (3) 1 J (4) 100 J

Ans. 2

Sol. For Carnot engine using as refrigerator

कार्नोट इजंन को रेफ्रिजरेटर की भाति प्रयोग करने के लिए

$$W = Q_2\left(\frac{T_1}{T_2} - 1\right)$$

It is given दिया गया है। $\eta = \frac{1}{10}$ $\Rightarrow$ $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ $\Rightarrow$ $\frac{T_2}{T_1} = \frac{9}{10}$

So, अतः Q_2 = 90 J (as W = 10 J)

4. Two uniformly charged solid spheres are such that E_1 is electric field at surface of 1st sphere due to itself. E_2 is electric field at surface of 2nd sphere due to itself. r_1, r_2 are radius of 1st and 2nd sphere respectively. If $\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_1}{r_2}$ then ratio of potential at the surface of spheres 1st and 2nd due to their self charges is :

दो समरूप आवेशित ठोस गोलों की सतह पर उनके स्वयं के आवेश के कारण विद्युत क्षैत्र क्रमशः E_1 तथा E_2 है, यदि $\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_1}{r_2}$ है, तो उनके स्वयं के आवेशों के कारण सतहों पर विद्युत विभवों का अनुपात होगा ।

(1) $\frac{r_1}{r_2}$
(2) $\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$
(3) $\frac{r_2}{r_1}$
(4) $\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$

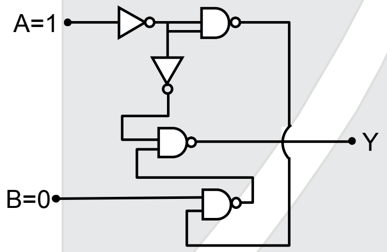
Ans. **(2)**

Sol. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_1}{r_2}$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{E_1 r_1}{E_2 r_2} = \frac{r_1}{r_2} \times \frac{r_1}{r_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

5. Output at terminal Y of given logic circuit.

दिये गये तार्किक परिपथ के लिये, सिरे Y पर निर्गत मान है।



(1) 1
(2) 0
(3) Not determine
ज्ञात नही कर सकते
(4) Oscillating between 0 and 1
0 तथा 1 के बीच में दोलन करेगा।

Ans. **(2)**

Sol.
$$Y = \overline{\overline{AB} \bullet A}$$
$$= \overline{\overline{AB}} + \overline{A}$$
$$= AB + \overline{A}$$
$$= 0 + 0$$
$$= 0$$

6. Velocity of a wave in a wire is v when tension in it is 2.06×10^4 N. Find value of tension in wire when velocity of wave become $\frac{v}{2}$.

किसी तार में गतिमान तरंग के वेग का मान v है, जब इसमें तनाव 2.06×10^4 N है। यदि तरंग वेग का मान $\frac{v}{2}$ हो जाये तो तार में तनाव ज्ञात किजिये।

(1) 5.15×10^3 N (2) 8.24×10^4 N (3) 6×10^4 (4) 5.15×10^4 N

Ans. (1)

Sol. $v \propto \sqrt{T}$

$$\Rightarrow \quad \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{v}{(v/2)} = \sqrt{\frac{2.06 \times 10^4}{T}}$$

$$\Rightarrow \quad T = \frac{2.06 \times 10^4}{4} \text{N} = 0.515 \times 10^4 \text{ N}$$

7. n mole of He and 2n mole of O_2 is mixed in a container. Then $\left(\frac{C_P}{C_V}\right)_{mix}$ will be

He के n मोल तथा O_2 के 2n मोल एक पात्र में मिश्रित किये जाते हैं तो $\left(\frac{C_P}{C_V}\right)_{mix}$ ज्ञात करो।

(1) $\frac{19}{13}$ (2) $\frac{40}{27}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{1}{4}$

Ans. **(1)**

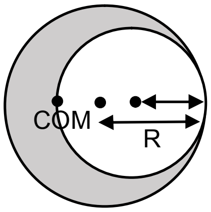
Sol. $\gamma_{mix} = \frac{n_1 c_{p_1} + n_2 c_{p_2}}{n_1 c_{v_1} + n_2 c_{v_2}}$

$$= \frac{n\left(\frac{5}{2}R\right) + 2n\left(\frac{7}{2}R\right)}{n\left(\frac{3}{2}R\right) + 2n\left(\frac{5}{2}R\right)}$$

$$= \frac{5+14}{3+10} = \frac{19}{13}$$

8. A uniform solid sphere of radius R has a cavity of radius 1m cut from it if centre of mass of the system lies at the periphery of the cavity then

एक समरूप R त्रिज्या के ठोस गोले में चित्रानुसार 1m त्रिज्या कि गुहिका उपस्थित है इस निकाय का द्रव्यमान केन्द्र गुहिका की परिधि पर उपस्थित है तो :



(1) $(R^2 + R + 1)(2-R) = 1$ (2) $(R^2 - R - 1)(2-R) = 1$

(3) $(R^2 - R + 1)(2-R) = 1$ (4) $(R^2 + R - 1)(2-R) = 1$

Ans. **(1)**

Sol. $M_1 = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$

$M_2 = \frac{4}{3}\pi (1)^3 (-\rho)$

$X_{com} = \frac{M_1 X_1 + M_2 X_2}{M_1 + M_2}$

$\Rightarrow \frac{\left[\frac{4}{3}\pi R^3 \rho\right]0 + \left[\frac{4}{3}\pi (1)^3 (-\rho)\right][R-1]}{\frac{4}{3}\pi R^3 \rho + \frac{4}{3}\pi (1)^3 (-\rho)} = -(2-R)$

$\Rightarrow \frac{(R-1)}{(R^3-1)} = (2-R)$ $(R \neq 1)$

$\frac{(R-1)}{(R-1)(R^2+R+1)} = 2-R$

$(R^2 + R + 1)(2 - R) = 1$

Alternative:

$M_{remaining}(2 - R) = M_{cavity}(1 - R)$

$\Rightarrow (R^3 - 1^3)(2 - R) = 1^3 [R - 1]$

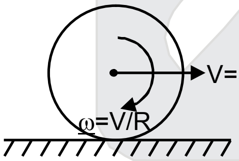
$\Rightarrow (R^2 + R + 1)(2 - R) = 1$

9. A solid sphere of mass m= 500gm is rolling without slipping on a horizontal surface. Find kinetic energy of a sphere if velocity of centre of mass is 5 cm/sec.

m= 500gm का एक ठोस गोला क्षेतिज सतह पर बिना घर्षण के लोटनी गति कर रहा है। यदि द्रव्यमान केन्द्र का वेग 5 cm/sec है, तो गोले की गतिज ऊर्जा ज्ञात किजिये।

(1) $\frac{35}{2}\times 10^{-4}$ J (2) $\frac{35}{4}\times 10^{-4}$ J (3) 35×10^{-4} J (4) 35×10^{-3} J

Ans. **(2)**



Sol.

K.E. of the sphere = Translational K.E + Rotational K.E.

गोले की गतिज ऊर्जा = स्थानांतरणिय K.E + घूर्णन K.E.

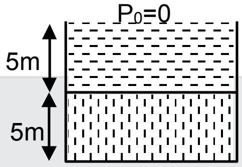
$= \frac{1}{2}mv^2\left(1 + \frac{K^2}{R^2}\right)$ K = Radius of gyration घूर्णन त्रिज्या

$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\left(\frac{5}{100}\right)^2\left(1+\frac{2}{5}\right)$

$\frac{35}{4}\times 10^{-4}$ J

10. Two liquid columns of same height 5m and densities ρ and 2ρ are filled in a container of uniform cross sectional area. Then ratio of force exerted by the liquid on upper half of the wall to lower half of the wall is.

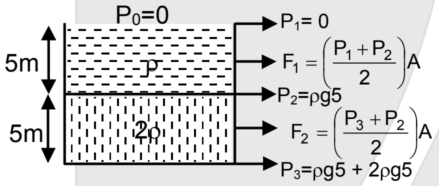
समरूप अनुप्रस्थ काट क्षैत्रफल के एक पात्र में 5m की समान ऊचाई तक ρ तथा 2ρ के दो द्रव स्तम्भ है। तो द्रवों द्वारा आधी ऊपरी दिवार तथा आधी नीचली दिवार पर लगाये गये बलों का अनुपात ज्ञात किजिये।



(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{2}{3}$

Ans. **(1)**

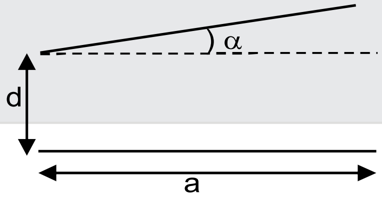
Sol.


$P_0=0$
5m
ρ
5m
2ρ
$P_1 = 0$
$F_1 = \left(\frac{P_1+P_2}{2}\right)A$
$P_2=\rho g5$
$F_2 = \left(\frac{P_3+P_2}{2}\right)A$
$P_3=\rho g5 + 2\rho g5$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{4}$$

11. Two square plates of side 'a' are arranged as shown in the figure. The minimum separation between plates is 'd' and one of the plate is inclined at small angle α with plane parallel to another plate. The capacitance of capacitor is (given α is very small)

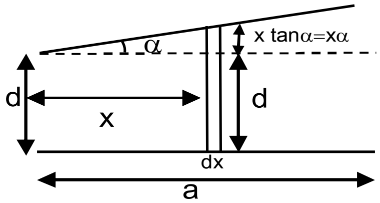
दिये गये चित्र के अनुसार भुजा 'a' की दो वर्गाकार प्लेटे व्यवस्थित की गई है। प्लेटों के बीच की न्यूनतम दूरी d है और एक प्लेट दुसरी प्लेट के समान्तर रेखा से छोटे कोण α पर झुकी है इस संधारित्र की धारिता होगी।



(1) $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d}\left(1-\frac{\alpha a}{2d}\right)$ (2) $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d}\left(1-\frac{\alpha a}{d}\right)$ (3) $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d}\left(1+\frac{\alpha a}{2d}\right)$ (4) $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d}\left(1-\frac{\alpha a}{4d}\right)$

Ans. 1

Sol.



$$dc = \frac{\varepsilon_0 a dx}{d+\alpha x}$$

$$\Rightarrow \quad c = \frac{\varepsilon_0 a}{\alpha}\left[\ln(d+\alpha x)\right]_0^a$$

$$= \frac{\varepsilon_0 a}{\alpha}\ln\left(1+\frac{\alpha a}{d}\right) \approx \frac{\varepsilon_0 a^2}{d}\left(1-\frac{\alpha a}{2d}\right)$$

12. In YDSE path difference at a point on screen is $\frac{\lambda}{8}$. Find ratio of intensity at this point with maximum intensity.

यंग के द्विक स्लिट प्रयोग में पर्दे पर स्थित किसी बिन्दु पर पहुँचने वाली तरंगों के बीच पथान्तर $\frac{\lambda}{8}$ है। इस बिन्दु पर प्रकाश की तीव्रता और अधिकतम तीव्रता का अनुपात होगा।

(1) 0.853 (2) 0. 533 (3) 0.234 (4) 0.123

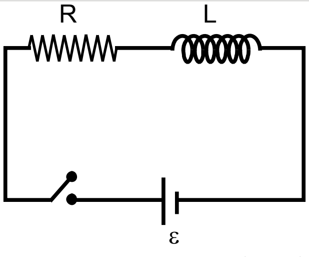
Ans. **(1)**

Sol. $I = I_0 \cos^2\left(\frac{\Delta\phi}{2}\right)$

$$\frac{I}{I_0} = \cos^2\left[\frac{\frac{2\pi}{\lambda}\times\Delta x}{2}\right] = \cos^2\left(\frac{\pi}{8}\right); \qquad \frac{I}{I_0} = 0.853$$

13. In the given circuit switch is closed at t = 0. The charge flown in time $t = T_C$ (where T_C is time constant).

दिये गये परिपथ में t = 0 पर स्विच बन्द किया गया है तब $t = T_C$ (जहाँ T_C समय स्थिरांक है।) समय में प्रभावित आवेश होगा।



(1) $\frac{\varepsilon L}{R^2 e}$ (2) $\frac{\varepsilon L}{R^2}$ (3) $\frac{\varepsilon L\left(1-\frac{1}{e}\right)}{R}$ (4) $\frac{\varepsilon L}{R}$

Ans. **(1)**

Sol. $q = \int_0^{T_C} i\,dt$

$$= \frac{\varepsilon}{R}\left[t - \frac{e^{-t/T_C}}{\frac{-1}{T_C}}\right]_0^{T_C} \quad ; \qquad = \frac{\varepsilon}{R}\left[T_C + T_C e^{-1} - T_C\right]$$

$$= \frac{\varepsilon}{R} \times \frac{1}{e} \times \frac{L}{R} \quad ; \qquad = \frac{\varepsilon L}{R^2 e}$$

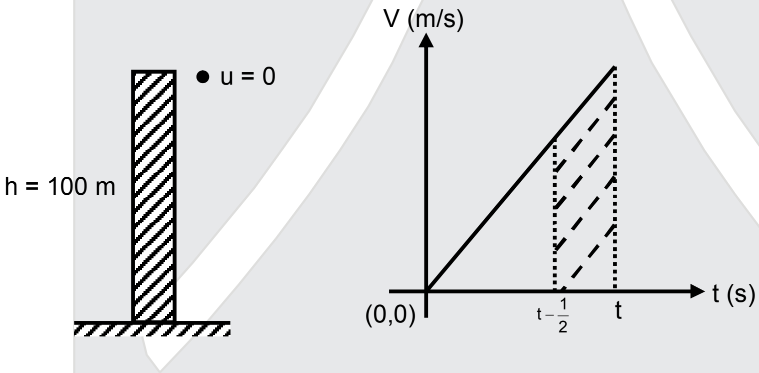
14. A particle is dropped from height h = 100 m, from surface of a planet. If in last $\frac{1}{2}$ sec of its journey it covers 19 m. Then value of acceleration due to gravity that planet is :

किसी ग्रह के सतह से h = 100 m की ऊँचाई से एक कण छोड़ा गया है। अपनी यात्रा के अन्तिम $\frac{1}{2}$ सेकण्ड में 19 m दूरी तय करता है। इस ग्रह पर गुरूत्वीय त्वरण का मान होगा।

(1) 8 m/s^2 (2) $\frac{1}{8}$ m/s^2 (3) $\frac{1}{4}$ m/s^2 (4) 2 m/s^2

Ans. **(1)**

Sol.



Area of shaded trapezium

छायांकित भाग का क्षेत्रफल

$$= \frac{g\left[t - \frac{1}{2} + t\right]}{2} \times \frac{1}{2} = 19 \qquad \ldots(1)$$

$$\frac{1}{2}gt^2 = 100 \qquad \ldots(2)$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{200}{g}}$$

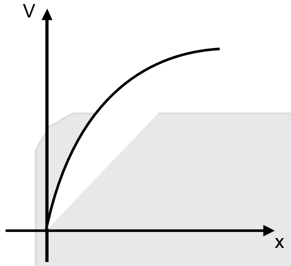
$$g\left[2t - \frac{1}{2}\right] = 76 \qquad \Rightarrow \frac{76}{g} = \frac{\left[4\sqrt{\frac{200}{g}} - 1\right]}{2}$$

g = 8 m/s^2

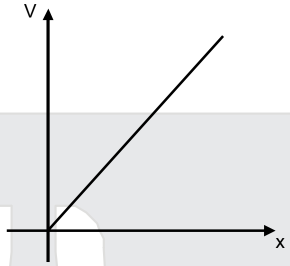
15. A charge particle of mass m and charge q is released from rest in uniform electric field. Its graph between velocity (v) and distance travelled (x) will be :

एक समान वैद्युत क्षेत्र में एक आवेश q जिसका द्रव्यमान m है छोडा गया है। इसके द्वारा चली गयी दूरी (x) और वेग (v) के बीच ग्राफ होगा।

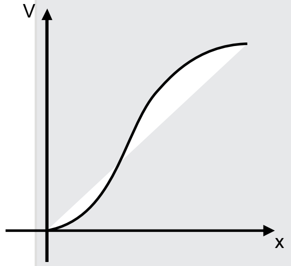
(1)



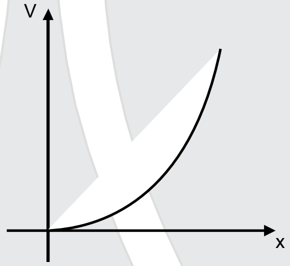
(2)



(3)

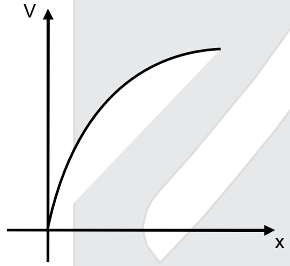


(4)

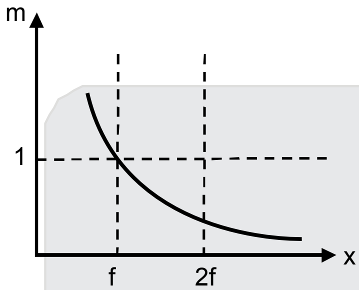


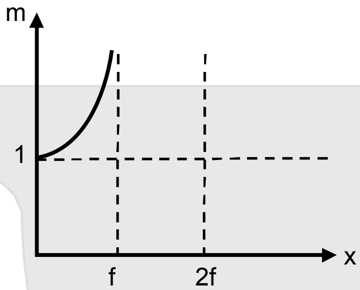
Ans. **(1)**

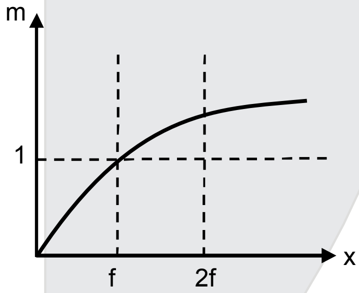
Sol. $V^2 = \frac{2qE}{m}x$

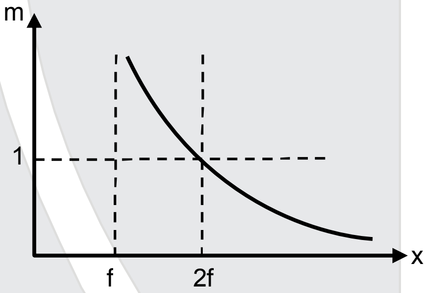


16. An object is moving away from concave mirror of focal length f starting from focus. The distance of an object from pole of mirror is x. The correct graph of magnitude of magnification(m) verses distance x is:
एक वस्तु अवतल दर्पण के फोकस से मुख्य अक्ष के अनुदिश दर्पण से दूर जा रही है। वस्तु की दर्पण के ध्रुव से दूरी x है। आर्वधन (m) के परिमाण का दूरी x के साथ सही आरेख होगा :

(1)


(2)


(3)


(4)


Ans. **(4)**

Sol. At focus, magnification is ∞.
फोकस पर आर्वधन ∞ हैं

17. In full scale deflection current in galvanometer of 100 Ω resistance is 1 mA. Resistance required in series to convert it into voltmeter of range 10 V.
गेल्वेनोमीटर जिसका प्रतिरोध 100 Ω है, में अधिकतम परास के लिए धारा 1 mA है तो इसे 10 V परास के वोल्टमीटर में बदलने के लिए श्रेणीक्रम में आवश्यक प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

(1) 0.99 KΩ (2) 9.9 KΩ (3) 9.8 KΩ (4) 10 KΩ

Ans. **(2)**

Sol. $V_g = i_g R_g = 0.1$ V
$V = 10$ V

$$R = R_g\left(\frac{V}{V_g} - 1\right)$$

$$= 100 \times 99 = 9.9 \text{ K}\Omega$$

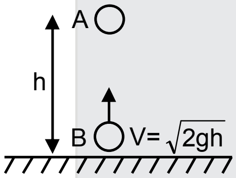
18. There are two identical particles A and B. One is projected vertically upward with speed $\sqrt{2gh}$ from ground and other is dropped from height h along the same vertical line. Collision between them is perfectly inelastic. Find time taken by them to reach the ground after collision in terms of $\sqrt{\frac{h}{g}}$.

दो कण A तथा B दिये गये है। एक को $\sqrt{2gh}$ चाल से सतह से ऊपर की ओर फेंका जाता है तथा दूसरे को ऊँचाई h से समान ऊर्ध्वाधर रेखा के अनुदिश छोड़ा जाता है। यदि इनके मध्य टक्कर पूर्णतया अप्रत्यास्थ है तो टक्कर के पश्चात् निकाय को धरातल पर पहुँचने में लगा समय $\sqrt{\frac{h}{g}}$ के पदो में ज्ञात करो।

(1) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{2}}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{\frac{1}{5}}$

Ans. **(1)**

Sol.



time for collision टक्कर के लिए समय $t_1 = \frac{h}{\sqrt{2gh}}$

After t_1 के बाद

$$V_A = 0 - gt_1 = -\sqrt{\frac{gh}{2}}$$

and तथा $V_B = \sqrt{2gh} - gt_1 = \sqrt{gh}\left[\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right]$

at the time of collision
टक्कर के दौरान

$$\vec{P}_i = \vec{P}_f$$

$$\Rightarrow \; m\vec{V}_A + m\vec{V}_B = 2m\vec{V}_f$$

$$\Rightarrow -\sqrt{\frac{gh}{2}} + \sqrt{gh}\left[\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right] = 2\vec{V}_f$$

$V_f = 0$

and height from ground और धरातल से ऊँचाई $= h - \frac{1}{2}gt_1^{\,2} = h - \frac{h}{4} = \frac{3h}{4}$

so time अतः समय = $\sqrt{2 \times \frac{\left(\frac{3h}{4}\right)}{g}} = \sqrt{\frac{3h}{2g}}$

19. Length of a simple pendulum is 25.0 cm and time of 40 oscillation is 50 sec. If resolution of stop watch is 1 sec then accuracy is g is (in %)

एक सरल लोलक की लम्बाई 25.0 cm है तथा 40 दोलनों के लिए 50 sec लगते है। यदि घड़ी के लिए अल्पतमांक 1 sec है तो g में प्रतिशत त्रुटि ज्ञात करें

(1) 2.4 (2) 3.4 (3) 4.4 (4) 5.4

Ans. (3)

Sol. $\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta L}{L}\right)$

$\frac{\Delta g}{g} = \frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta L}{L}$; $= 2\left(\frac{1}{50}\right) + \frac{0.1}{25.0}$

= 4.4 %

20. An electron is moving initially with velocity $v_0\hat{i} + v_0\hat{j}$ in uniform electric field $\vec{E} = -E_0\hat{k}$. If initial wavelength of electron is λ_0 and mass of electron is m. Find wavelength of electron as a function of time.

एक इलेक्ट्रॉन प्रारम्भ में वेग $v_0\hat{i} + v_0\hat{j}$ से समरूप विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = -E_0\hat{k}$ में गतिशील है। यदि इलेक्ट्रॉन की प्रारम्भिक तरंगदैर्ध्य λ_0 तथा द्रव्यमान m है तो इलेक्ट्रॉन की तरंगदैर्ध्य समय के पदो में ज्ञात करो।

(1) $\frac{\lambda_0}{\sqrt{1 + \frac{e^2E_0^2}{m^2v_0^2}t^2}}$ (2) $\frac{\lambda_0}{\sqrt{2 + \frac{e^2E_0^2}{m^2v_0^2}t^2}}$

(3) $\frac{\lambda_0 m v_0}{eE_0 t}$ (4) $\frac{2\lambda_0 m v_0}{eE_0 t}$

Ans. (1)

Sol. Initially $m\left(\sqrt{2}v_0\right) = \frac{h}{\lambda_0}$

प्रारम्भ में $m\left(\sqrt{2}v_0\right) = \frac{h}{\lambda_0}$

Velocity as a function of time = $v_0\hat{i} + v_0\hat{j} + \frac{eE_0}{m}t\hat{k}$

समय के पदो में वेग = $v_0\hat{i} + v_0\hat{j} + \frac{eE_0}{m}t\hat{k}$

so wavelength $\lambda = \frac{h}{m\sqrt{2v_0^2 + \frac{e^2E_0^2}{m^2}t^2}}$

अतः तरंगदैर्ध्य $\lambda = \frac{h}{m\sqrt{2v_0^2 + \frac{e^2E_0^2}{m^2}t^2}}$

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{\sqrt{1 + \frac{e^2E_0^2}{m^2v_0^2}t^2}}$$

Numerical Value Type (संख्यात्मक प्रकार)

This section contains **5 Numerical value type questions.**

इस खण्ड में **5 संख्यात्मक प्रकार के प्रश्न** हैं।

21. An asteroid of mass m ($m << m_E$) is approaching with a velocity 12 km/s when it is at distance of 10 R from the centre of earth (where R is radius of earth). When it reaches at the surface of Earth, its velocity is (Nearest Integer) in km/s.

m द्रव्यमान ($m << m_E$) पृथ्वी के केन्द्र से 10 R दूरी पर 12 km/s के वेग से पृथ्वी के नजदीक आ रहा है। (जहाँ R पृथ्वी की त्रिज्या है) जब यह पृथ्वी सतह पर पहुँचता है तो इसका वेग निकटतम पूर्णाक में ज्ञात करें।

Ans. 16

Sol. $KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$$\frac{1}{2}mu_0^2 + \left(-\frac{GMm}{10R}\right) = \frac{1}{2}mv^2 + \left(-\frac{GMm}{R}\right)$$

$$v^2 = u_0^2 + \frac{2GM}{R}\left[1-\frac{1}{10}\right]$$

$$v = \sqrt{u_0^2 + \frac{9}{5}\frac{GM}{R}}$$

$$= \sqrt{12^2 + \left(\frac{9}{5}\right)\frac{(11.2)^2}{2}}$$

$$= \sqrt{144 + 0.9(11.2)^2} = \sqrt{256.896}$$

$= 16.028$ km/s

$\simeq$ 16

22. In H–spectrum wavelength of 1st line of Balmer series is λ = 6561Å. Find out wavelength of 2nd line of same series in nm.

H–स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की 1st रेखा की तरंगदैर्ध्य λ = 6561Å है, तो समान श्रेणी की 2nd रेखा की तरंगदैर्ध्य nm में ज्ञात करें।

Sol.
$$\frac{1}{\lambda} = RZ^2\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = R(1)^2\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right) = \frac{5R}{36}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R(1)^2\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right) = \frac{3R}{16}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{20}{27}$$

$$\lambda_2 = \frac{20}{27} \times 6561\text{Å} = 4860\ \text{Å}$$

$= 486$ nm

23. There are three containers C_1, C_2 and C_3 filled with same material at different constant temperature. When we mix then for different volume then we get some final temperature as shown in the below table. So find value of final temperature θ as shown in the table.

तीन पात्रो C_1, C_2 तथा C_3 में समान पदार्थ अलग–अलग नितय तापमान पर भरा हुआ है। जब हम इनके अलग–अलग आयतनों को मिलाते है तो सारणी के अनुसार हमे मिश्रण के अन्तिम ताप प्राप्त होते है, तो सारणी में दिखाये अन्तिम ताप θ का मान ज्ञात करो।

C_1	C_2	C_3	t(°C)
1ℓ	2ℓ	0	60
0	1ℓ	2ℓ	30
2ℓ	0	1ℓ	60
1ℓ	1ℓ	1ℓ	θ

Ans. **50° C**

Sol. $1\theta_1 + 2\theta_2 = (1 + 2)\,60$

$\theta_1 + 2\theta_2 = 180$ ….(1)

$0 \times \theta_1 + 1 \times \theta_2 + 2 \times \theta_3 = (1 + 2)\,30$

$\theta_2 + 2\theta_3 = 90$ ….(2)

$2 \times \theta_1 + 0 \times \theta_2 + 1 \times \theta_3 = (2 + 1)\,60$

$2\theta_1 + \theta_3 = 180$ ….(3)

and तथा $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = (1 + 1 + 1)\,\theta$ ….(4)

from (1) + (2) + (3) से

$3\theta_1 + 3\theta_2 + 3\theta_3 = 450 \Rightarrow \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 150$

from (4) equation $150 = 3\theta \Rightarrow \theta = 50°C$

समीकरण (4) से $150 = 3\theta \Rightarrow \theta = 50°C$

24. Two batteries (connected in series) of same emf 10 V of internal resistances 20Ω and 5Ω are connected to a load resistance of 30Ω. Now an unknown resistance x is connected in parallel to the load resistance. Find value of x so that potential drop of battery having internal resistance 20Ω becomes zero.

10 V वि.वा.ब तथा आन्तरिक प्रतिरोध 20Ω तथा 5Ω की दो बैटरीयाँ 30Ω लोड प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जुडी हुई है। अब एक अज्ञात प्रतिरोध x को लोड प्रतिरोध के साथ समान्तर क्रम में जोडते है। तो x का मान ज्ञात करो ताकि 20Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाली बैटरी के सिरों पर विभवान्तर शून्य हो जाए।

Ans. 30

Sol. $V_1 = \varepsilon_1 - i.\,r_1$

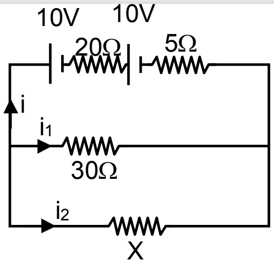
$0 = 10 - i \times 20$

$i = 0.5A$

$V_2 = \varepsilon_2 - ir_2$

$= 10 - 0.5 \times 5$

$V_2 = 7.5V$



$$0.5 = \frac{7.5}{30} + \frac{7.5}{x}$$

$$0.5 = 0.25 + \frac{7.5}{x}$$

$$\frac{7.5}{x} = 0.25$$

$$x = \frac{7.5}{0.25} = 30$$

25. An EMW is travelling along z-axis.

एक विद्युत चुम्बकीय तरंग z- अक्ष के अनुदिश गतिमान है।

$\vec{B} = 5 \times 10^{-8}\,\hat{j}\ T$

$C = 3 \times 10^{8}$ m/s

& Frequency of wave is 25 Hz, then electric field in volt/m.

तथा तरंग की आवृत्ति 25 Hz है तो volt/m में विद्युत क्षेत्र का मान होगा।

Ans. **15**

Sol. $\frac{E}{B} = c$

$E = B \times c$

$= 15$ N/c

Resonance®
Educating for better tomorrow

Reso FAST®
Be FAST to be the FIRST

EARLY TO
RESONANCE,
EARLY TO
SUCCESS.

ADMISSION OPEN

For Classes: V to XII & XII+ (XII Passed)

JEE ADVANCED | JEE MAIN
PRE-MEDICAL | COMMERCE & LAW
PCCP (V to X) | OLYMPIADS
NTSE | IJSO | KVPY

Enroll Now for Academic Session 2020-21
@ Coaching Fee of 2019-20

Call Now: 1800 258 5555

Academic Benefits*

- More than 800 Academic Hours
- More than 500 Classes
- More than 100 Testing Hours

Financial Benefits*

- Upto Rs.35000+ Saving on 1 Year Course Fee
- 50% Concession on Admission Form Fee
- Up to 90% Scholarship on Course Fee

*T & C Apply

ResoFAST Test Dates:
12th & 19th January 2020

Resonance Eduventures Limited
Registered & Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road,
Kota (Rajasthan) - 324005 | Tel.: 0744-2777777, 2777700 | CIN: U80302RJ2007PLC024029
Website: www.resonance.ac.in | e-mail: contact@resonance.ac.in

Resonance®
Educating for better tomorrow

PAPER-2 (B.E./B. TECH.)

JEE (Main) 2020

COMPUTER BASED TEST (CBT)
Memory Based Questions & Solutions

Date: 08 January, 2020 (SHIFT-2) | TIME : (2.30 pm to 05.30 pm)

Duration: 3 Hours | Max. Marks: 300

SUBJECT : MATHEMATICS

Resonance Eduventures Ltd.
Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005
Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | **FAX No. :** +91-022-39167222
To Know more : sms **RESO** at **56677** | **Website :** www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN : U80302RJ2007PLC024029**
Toll Free : 1800 258 5555 7340010333 facebook.com/ResonanceEdu twitter.com/ResonanceEdu www.youtube.com/resowatch blog.resonance.ac.in

This solution was download from Resonance JEE (MAIN) 2020 Solution portal

Success at
JEE Main 2019

Resonance®
Educating for better tomorrow

HIGHEST number of CLASSROOM Students Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*

12483*
(All are from Regular Classroom Program)

with 8 classroom students in top 100 in JEE Main 2019

*Based on the information collected from public domain till 7th May 2019

Top Category Ranks in JEE Main 2019
AIR-2, 4, 7 (ST)
Atin Bainada, Raja, Kuldeep Meena
AIR-11 (SC)
Anshul Navphule

Students qualified for JEE Advanced 2019
8235
students from Repeaters' Batches
4230
students from Freshers' Batches

HIGHEST CLASSROOM GIRLS
Student Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*
1510

HIGHEST CLASSROOM HINDI MEDIUM
Students Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*
1452

All the above students are from Classroom Contact Program

For scholarship on the basis of JEE Main 2019, SMS RESO SCHO at 56677

ADMISSIONS OPEN FOR 2019-20

Classes: V to XII & XII+
Target: IIT-JEE (Main & Advanced) | NEET
Pre-foundation | Commerce & CLAT

Toll Free: 1800 258 5555 | Website: www.resonance.ac.in

PART : MATHEMATICS

SECTION – 1

Straight Objective Type (सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार)

This section contains **21 multiple choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

इस खण्ड में **21 बहु–विकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

1. Let $\vec{a} = \hat{i}-2\hat{j}+\hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i}-\hat{j}+\hat{k}$ and $\vec{c}$ is nonzero vector and $\vec{b}\times\vec{c} = \vec{b}\times\vec{a}$, $\vec{a}.\vec{c} = 0$ find $\vec{b}.\vec{c}$

माना $\vec{a} = \hat{i}-2\hat{j}+\hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i}-\hat{j}+\hat{k}$ तथा $\vec{c}$ एक अशून्य सदिश है तथा $\vec{b}\times\vec{c} = \vec{b}\times\vec{a}$, $\vec{a}.\vec{c} = 0$ तो $\vec{b}.\vec{c}$ का मान होगा:

(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $-\frac{1}{2}$ (4) $-\frac{1}{3}$

Ans. **(3)**

Sol. $\vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{c}) = \vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{a})$

$-(\vec{a}.\vec{b})\,\vec{c} = (\vec{a}.\vec{a})\vec{b} - (\vec{a}.\vec{b})\vec{a}$

$-4\vec{c} = 6(\hat{i}-\hat{j}+\hat{k}) - 4(\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k})$

$-4\vec{c} = 2\hat{i}+2\hat{j}+2\hat{k}$

$\vec{c} = -\frac{1}{2}(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$

$\vec{b}.\vec{c} = -\frac{1}{2}$

2. Let coefficient of x^4 and x^2 in the expansion of $\left(x+\sqrt{x^2-1}\right)^6+\left(x-\sqrt{x^2-1}\right)^6$ is α and β then $\alpha-\beta$ is equal to

माना $\left(x+\sqrt{x^2-1}\right)^6+\left(x-\sqrt{x^2-1}\right)^6$ के प्रसार में x^4 तथा x^2 के गुणांक क्रमशः α तथा β है तो $\alpha-\beta$ का मान है :

(1) 48 (2) 60 (3) –132 (4) –60

Ans. **(3)**

$2[{}^6C_0\, x^6 + {}^6C_2\, x^4 (x^2-1) + {}^6C_4\, x^2 (x^2-1)^2 + {}^6C_6\, (x^2-1)^3]$

$= 2[x^6 + 15(x^6 - x^4) + 15x^2(x^4 - 2x^2 + 1) + (-1 + 3x^2 - 3x^4 + x^6)]$

$= 2(32x^6 - 48x^4 + 18x^2 - 1)$

$\alpha = -96$ and और $\beta = 36$ $\therefore$ $\alpha - \beta = -132$

3. Differential equation of $x^2 = 4b(y + b)$, where b is a parameter, is

$x^2 = 4b(y + b)$, जहाँ b एक प्राचल है, का अवकल समीकरण होगा :

(1) $x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 2y\frac{dy}{dx} + x^2$ (2) $x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 2y\frac{dy}{dx} + x$

(3) $x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = y\frac{dy}{dx} + x^2$ (4) $x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = y\frac{dy}{dx} + 2x^2$

Ans. **(2)**

Sol. $2x = 4by'$ $\Rightarrow$ $b = \frac{x}{2y'}$

So. differential equation is $x^2 = \frac{2x}{y'}.\, y + \left(\frac{x}{y'}\right)^2$

अतः अवकल समीकरण $x^2 = \frac{2x}{y'}.\, y + \left(\frac{x}{y'}\right)^2 \Rightarrow x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 2y\frac{dy}{dx} + x$

4. Image of (1, 2, 3) w.r.t a plane is $\left(\frac{-7}{3}, \frac{-4}{3}, \frac{-1}{3}\right)$ then which of the following points lie on the plane

(1, 2, 3) का किसी समतल में प्रतिबिम्ब $\left(\frac{-7}{3}, \frac{-4}{3}, \frac{-1}{3}\right)$ तो निम्न में से कौनसा बिन्दु समतल पर स्थित नहीं है :

(1) (–1, 1,–1) (2) (–1, –1, –1) (3) (–1, –1,1) (4) (1, 1, –1)

Ans. **(4)**

Sol. d.r of normal to the plane

समतल के लम्बवत् द्विकअनुपात

$\frac{10}{3}, \frac{10}{3}, \frac{10}{3}$

1, 1, 1

midpoint of P and Q is $\left(\frac{-2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{4}{3}\right)$

P तथा Q का मध्य बिन्दु $\left(\frac{-2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{4}{3}\right)$

equation of plane $x + y + z = 1$

समतल का समीकरण $x + y + z = 1$

5. $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\int_0^x t\sin(10t)dt}{x}$ is equal to

$\lim\limits_{x \to 0} \frac{\int_0^x t\sin(10t)dt}{x}$ का मान है :

(1) 1 (2) 10 (3) 5 (4) 0

Ans. (4)

Sol. Using L'Hospital

L हॉस्पिटल से

$$\lim_{x\to 0}\frac{x\sin(10x)}{1} = 0$$

6. Let P be the set of points (x, y) such that $x^2 \le y \le -2x + 3$. Then area of region bounded by points in set P is

माना P बिन्दुओं (x, y) का समुच्चय इस प्रकार है कि $x^2 \le y \le -2x + 3$. तो P के सभी बिन्दुओं द्वारा सम्बद्ध क्षेत्रफल होगा:

(1) $\frac{16}{3}$ (2) $\frac{32}{3}$ (3) $\frac{29}{3}$ (4) $\frac{20}{3}$

Ans. (2)

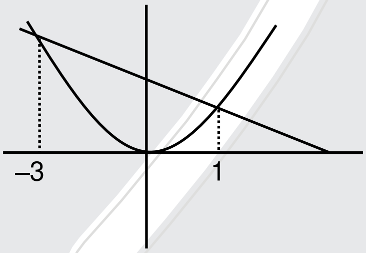
Sol. Point of intersection of $y = x^2$ & $y = -2x + 3$ is

$y = x^2$ तथा $y = -2x + 3$ का प्रतिच्छेदन बिन्दु

obtained by प्राप्त होता है, $x^2 + 2x - 3 = 0$

$\Rightarrow x = -3, 1$

So, Area अत: क्षेत्रफल $= \int_{-3}^{1}(3 - 2x - x^2)dx = 3(4) - 2\left(\frac{1^2 - 3^2}{2}\right) - \left(\frac{1^3 + 3^3}{3}\right) = 12 + 8 - \frac{28}{3} = \frac{32}{3}$



7. Let $f(x) = \frac{x[x]}{x^2 + 1} : (1, 3) \to R$ then range of f(x) is (where [.] denotes greatest integer function)

माना $f(x) = \frac{x[x]}{x^2 + 1} : (1, 3) \to R$ तो f(x) का परिसर है (जहाँ [.] महत्तम पूर्णांक फलन है)

(1) $\left(0, \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{3}{5}, \frac{7}{5}\right]$ (2) $\left(\frac{2}{5}, \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right]$

(3) $\left(\frac{2}{5}, 1\right) \cup \left(1, \frac{4}{5}\right]$ (4) $\left(0, \frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{2}{5}, \frac{4}{5}\right]$

Ans. (2)

Sol $f(x)\begin{cases}\dfrac{x}{x^2+1}; & x\in(1,2)\\ \dfrac{2x}{x^2+1}; & x\in[2,3)\end{cases}$

$\therefore$ f(x) is a decreasing function

$\therefore$ f(x) ह्रासमान फलन है।

$\therefore$ $\mathbf{y}\in\left(\frac{2}{5},\frac{1}{2}\right)\cup\left(\frac{6}{10},\frac{4}{5}\right]$

$\Rightarrow$ $\mathbf{y}\in\left(\frac{2}{5},\frac{1}{2}\right)\cup\left(\frac{3}{5},\frac{4}{5}\right]$

8. Let A = $\begin{bmatrix}2 & 2\\ 9 & 4\end{bmatrix}$ and I = $\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$ then value of 10 A^{-1} is –

माना A = $\begin{bmatrix}2 & 2\\ 9 & 4\end{bmatrix}$ तथा I = $\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$ तो 10 A^{-1} का मान होगा :

(1) 4I – A (2) 6 I – A (3) A – 4 I (4) A – 6 I

Ans. **(4)**

Sol. Characteristics equation of matrix 'A' is

आव्यूह 'A' की अभिलाक्षणिक समीकरण है –

$\begin{vmatrix}2-x & 2\\ 9 & 4-x\end{vmatrix}=0 \quad\Rightarrow\quad x^2-6x-10=0$

$\therefore$ $A^2-6A-10\,I=0$

$\Rightarrow$ $10A^{-1}=A-6I$

9. Solution set of $3^x(3^x-1)+2=|3^x-1|+|3^x-2|$ contains

(1) singleton set (2) two elements

(3) at least four elements (4) infinite elements

$3^x(3^x-1)+2=|3^x-1|+|3^x-2|$ का हल समुच्चय रखता है।

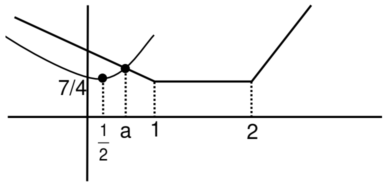
(1) एक हल (2) दो हल (3) कम से कम चार हल (4) अन्नत हल

Ans. **(1)**

Sol. Let $3^x=t$

$t(t-1)+2=|t-1|+|t-2|$

$t^2-t+2=|t-1|+|t-2|$



are positive solution

$t=a$

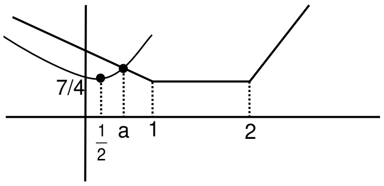
$3^x=a$

$x=\log_3 a$ so singleton set

Hindi. माना कि $3^x = t$

$t(t-1) + 2 = |t-1| + |t-2|$

$t^2 - t + 2 = |t-1| + |t-2|$



धनात्मक हल है।

$t = a$

$3^x = a$

$x = \log_3 a$ एकल समुच्चय

10. Mean and variance of 20 observation are 10 and 4. It was found, that in place of 11, 9 was taken by mistake find correct variance.

20 आंकड़ों का माध्य तथा चरिता क्रमशः 10 तथा 4 है। यदि 11 के स्थान पर गलती से 9 लिया गया है तो सही चरिता है–

(1) 3.99 (2) 3.98 (3) 4.01 (4) 4.02

Ans. **(1)**

Sol. $\frac{\sum x_i}{20} = 10$ ....(i)

$\frac{\sum x_i^2}{20} - 100 = 4$ ....(ii)

$\sum x_i^2 = 104 \times 20 = 2080$

Actual mean सही माध्य $= \frac{200-9+11}{20} = \frac{202}{20}$

Variance चरिता $= \frac{2080-81+121}{20} - \left(\frac{202}{20}\right)^2$

$= \frac{2120}{20} - (10.1)^2 = 106 - 102.01 = 3.99$

11. $\lambda x + 2y + 2z = 5$

$2\lambda x + 3y + 5z = 8$

$4x + \lambda y + 6z = 10$

for the system of equation check the correct option.

(1) Infinite solutions when $\lambda = 8$ (2) Infinite solutions when $\lambda = 2$

(3) no solutions when $\lambda = 8$ (4) no solutions when $\lambda = 2$

$\lambda x + 2y + 2z = 5$
$2\lambda x + 3y + 5z = 8$
$4x + \lambda y + 6z = 10$
समीकरण निकाय के लिये सही विकल्प है।

(1) अनन्त हल है जब $\lambda = 8$
(2) अनन्त हल है जब $\lambda = 2$
(3) कोई हल नही है जब $\lambda = 8$
(4) कोई हल नही है जब $\lambda = 2$

Ans. **(4)**

Sol. $D = \begin{vmatrix} \lambda & 2 & 2 \\ 2\lambda & 3 & 5 \\ 4 & \lambda & 6 \end{vmatrix}$

$D = (\lambda + 8)\,(2 - \lambda)$

for $\lambda = 2$

$D_1 = \begin{vmatrix} 5 & 2 & 2 \\ 8 & 3 & 5 \\ 10 & 2 & 6 \end{vmatrix}$

$= 5[18 - 10] - 2\,[48 - 50] + 2\,(16 - 30]$

$= 40 + 4 - 28 \neq 0$

No solutions for $\lambda = 2$

12. For an A.P. $T_{10} = \frac{1}{20}$; $T_{20} = \frac{1}{10}$ Find sum of first 200 term.

एक समान्तर श्रेणी के लिए $T_{10} = \frac{1}{20}$; $T_{20} = \frac{1}{10}$ प्रथम 200 पदों का योग है।

(1) $201\ \frac{1}{2}$
(2) $101\ \frac{1}{2}$
(3) $301\ \frac{1}{2}$
(4) $100\ \frac{1}{2}$

Ans. **(4)**

Sol. $T_{10} = \frac{1}{20} = a + 9d$ ....(i)

$T_{20} = \frac{1}{10} = a + 19d$ ....(ii)

$\Rightarrow \quad a = \frac{1}{200}\,,\ d = \frac{1}{200} \quad \Rightarrow \quad S_{200} = \frac{200}{2}\left[\frac{2}{200} + \frac{199}{200}\right] = \frac{201}{2} = 100\ \frac{1}{2}$

13. Let $\alpha = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$ and $a = (1+\alpha)\sum\limits_{k=0}^{100}\alpha^{2k}$, $b = \sum\limits_{k=0}^{100}\alpha^{3k}$. If a and b are roots of quadratic equation then quadratic equation is

माना कि $\alpha = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$ तथा $a = (1+\alpha)\sum\limits_{k=0}^{100}\alpha^{2k}$, $b = \sum\limits_{k=0}^{100}\alpha^{3k}$ यदि a तथा b द्विघात समीकरण के मूल है तो द्विघात समीकरण है–

(1) $x^2 - 102x + 101 = 0$
(2) $x^2 - 101x + 100 = 0$
(3) $x^2 + 101x + 100 = 0$
(4) $x^2 + 102x + 100 = 0$

Ans. **(1)**

Sol. $\alpha = \omega, \quad b = 1 + \omega^3 + \omega^6 + \ldots\ldots = 101$

$a = (1 + \omega)(1 + \omega^2 + \omega^4 + \ldots\ldots\omega^{198} + \omega^{200})$

$$= (1+\omega)\frac{\left(1-\left(\omega^2\right)^{101}\right)}{1-\omega^2} = \frac{(1+\omega)(1-\omega)}{1-\omega^2} = 1$$

Equation : समीकरण $x^2 - (101 + 1)x + (101) \times 1 = 0$ $\Rightarrow x^2 - 102x + 101 = 0$

14. Let f(x) is a three degree polynomial for which $f'(-1) = 0$, $f''(1) = 0$, $f(-1) = 10$, $f(1) = 6$ then local minima of f(x) exist at

माना f(x) तीन घात का बहुपद फलन है जिसके लिए $f'(-1) = 0$, $f''(1) = 0$, $f(-1) = 10$, $f(1) = 6$ तब f(x) का स्थानीय निम्निष्ठि किस बिंदु पर विद्यमान है–

(1) $x = 3$ (2) $x = 2$ (3) $x = 1$ (4) $x = -1$

Ans. (1)

Sol. Let माना $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

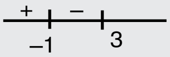
$a = \frac{1}{4} \qquad d = \frac{35}{4}$

$b = \frac{-3}{4} \qquad c = -\frac{9}{4}$

$\Rightarrow f(x) = a(x^3 - 3x^2 - 9x) + d$

$f'(x) = \frac{3}{4}(x^2 - 2x - 3)$

$\Rightarrow f'(x) = 0 \quad \Rightarrow \quad x = 3, -1$



local minima exist at $x = 3$ $x = 3$ पर निम्निष्ठ मान है

15. Let A and B are two events such that P(exactly one) = $\frac{2}{5}$, $P(A \cup B) = \frac{1}{2}$ then $P(A \cap B) =$

माना A और B दो घटनाऐं इस प्रकार है कि P(ठीक एक) = $\frac{2}{5}$, $P(A \cup B) = \frac{1}{2}$ तब $P(A \cap B) =$

(1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{2}{9}$ (3) $\frac{1}{8}$ (4) $\frac{1}{12}$

Ans. (1)

Sol. P(exactly one ठीक एक) = $\frac{2}{5}$

$\Rightarrow P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = \frac{2}{5}$

$P(A \cup B) = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{2}$

$\therefore \quad P(A \cap B) = \frac{1}{2} - \frac{2}{5} = \frac{5-4}{10} = \frac{1}{10}$

16. Let माना $I = \int_1^2 \frac{1dx}{\sqrt{2x^3 - 9x^2 + 12x + 4}}$ then तब

(1) $\frac{1}{9} < I^2 < \frac{1}{8}$

(2) $\frac{1}{3} < I^2 < \frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{9} < I < \frac{1}{8}$

(4) $\frac{1}{3} < I < \frac{1}{2}$

Ans. **(1)**

Sol. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x^3 - 9x^2 + 12x + 4}}$

$f'(x) = \frac{-1}{2} \frac{(6x^2 - 18x + 12)}{(2x^3 - 9x^2 + 12x + 4)^{\frac{3}{2}}}$

$= \frac{-6(x-1)(x-2)}{2(2x^3 - 9x^2 + 12x + 4)^{\frac{3}{2}}}$

$f(1) = \frac{1}{3}$, $\quad f(2) = \frac{1}{\sqrt{8}}$

$\frac{1}{3} < I < \frac{1}{\sqrt{8}}$

17. Normal at (2, 2) to curve $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$ is L. Then perpendicular distance from origin to line L is

वक्र $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$ के बिंदु (2, 2) पर अभिलम्ब L है, तब मूल बिंदु से रेखा L पर लम्ब की लंबाई है–

(1) $4\sqrt{2}$ (2) 2 (3) $2\sqrt{2}$ (4) 4

Ans. **(3)**

Sol. $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$

$x^2 + 3xy - xy - 3y^2 = 0$

$(x - y)(x + 3y) = 0$

$x - y = 0 \qquad x + 3y = 0$

(2, 2) satisfy $x - y = 0$ संतुष्ट करता है

Normal अभिलम्ब :

$x + y = \lambda$

$\lambda = 4$

Hence इस प्रकार $x + y = 4$

perpendicular distance from origin $= \left|\frac{0 + 0 - 4}{\sqrt{2}}\right| = 2\sqrt{2}$

मूल बिंदु से लम्बवत् दूरी $= \left|\frac{0 + 0 - 4}{\sqrt{2}}\right| = 2\sqrt{2}$

18. Which of the following is tautology-

निम्न में से कौनसा पुनुरूक्ति है–

(1) $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow (p \vee q)$ (2) $(\sim p \vee q) \rightarrow (p \vee q)$

(3) $\sim(p \wedge \sim q) \rightarrow (p \vee q)$ (4) $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow (p \wedge q)$

Ans. (1)

Sol. $(\sim p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$

$\sim\{(\sim p \wedge q) \wedge (\sim p \wedge \sim q)\}$

$\sim\{\sim p \wedge f\}$

19. If a hyperbola has vertices (±6, 0) and P(10, 16) lies on it, then the equation of normal at P is

यदि एक अतिपरवलय के शीर्ष (±6, 0) हैं तथा बिंदु P(10, 16) इस अतिपरवलय पर स्थित है, तब P पर अभिलम्ब का समीकरण है

(1) $2x + 5y = 100$ (2) $2x + 5y = 10$ (3) $2x - 5y = 100$ (4) $5x + 2y = 100$

Ans. (1)

Sol. Vertex is at (±6, 0)

$\therefore$ $a = 6$

Let the hyperbola is $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

Putting point P(10, 16) on the hyperbola

$\frac{100}{36} - \frac{256}{b^2} = 1 \quad \Rightarrow \quad b^2 = 144$

$\therefore$ hyperbola is $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{144} = 1$

$\therefore$ equation of normal is $\frac{a^2x}{x_1} + \frac{b^2y}{y_1} = a^2 + b^2$

$\therefore$ putting we get $2x + 5y = 100$

Sol. शीर्ष (±6, 0) है

$\therefore$ $a = 6$

माना अतिपरवलय $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

बिंदु P(10, 16) अतिपरवलय पर स्थित है

$\frac{100}{36} - \frac{256}{b^2} = 1 \quad \Rightarrow \quad b^2 = 144$

$\therefore$ अतिपरवलय $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{144} = 1$

$\therefore$ अभिलम्ब का समीकरण $\frac{a^2x}{x_1} + \frac{b^2y}{y_1} = a^2 + b^2$

$\therefore$ रखने पर $2x + 5y = 100$

20. If $y = mx + c$ is a tangent to the circle $(x - 3)^2 + y^2 = 1$ and also the perpendicular to the tangent to the circle $x^2 + y^2 = 1$ at $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$, then

यदि रेखा $y = mx + c$ वृत $(x - 3)^2 + y^2 = 1$ की स्पर्श रेखा है तथा वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ के बिंदु $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ पर स्पर्श रेखा के लम्बवत् भी हैं तब

(1) $c^2 + 6c + 7 = 0$ (2) $c^2 - 6c + 7 = 0$ (3) $c^2 + 6c - 7 = 0$ (4) $c^2 - 6c - 7 = 0$

Ans. (1)

Sol. Slope of tangent to $x^2 + y^2 = 1$ at $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

$x^2 + y^2 = 1$ की $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ पर स्पर्श रेखा की प्रवणता

$x^2 + y^2 = 1$

$2x + 2yy' = 0$

$y' = -\frac{x}{y} = -1$

$y = mx + c$ is tangent of $x^2 + y^2 = 1$

$y = mx + c$ वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ की स्पर्श रेखा है

so इसलिये $m = 1$

$y = x + c$

now distance of (3, 0) from $y = x + c$ is

अब (3, 0) की रेखा $y = x + c$ से दूरी है

$$\left|\frac{c+3}{\sqrt{2}}\right| = 1$$

$c^2 + 6c + 9 = 2$

$c^2 + 6c + 7 = 0$

21. Let $\frac{\sqrt{2}\sin\alpha}{\sqrt{1+\cos 2\alpha}} = \frac{1}{7}$ and $\sqrt{\frac{1-\cos 2\beta}{2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$ where $\alpha, \beta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$. Then $\tan(\alpha + 2\beta)$ is equal to

माना $\frac{\sqrt{2}\sin\alpha}{\sqrt{1+\cos 2\alpha}} = \frac{1}{7}$ तथा $\sqrt{\frac{1-\cos 2\beta}{2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$ जहाँ $\alpha, \beta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$. तब $\tan(\alpha + 2\beta)$ बराबर है–

Ans. (1)

Sol. $\frac{\sqrt{2}\sin\alpha}{\sqrt{2}\cos\alpha} = \frac{1}{7}$ and तथा $\frac{\sqrt{2}\sin\beta}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$

$\tan\alpha = \frac{1}{7}$

$\sin\beta = \frac{1}{\sqrt{10}}$

$\tan\beta = \frac{1}{3}$

$\tan 2\beta = \frac{2.\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{9}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{8}{9}} = \frac{3}{4}$

$\tan(\alpha + 2\beta) = \frac{\tan\alpha + \tan 2\beta}{1-\tan\alpha\tan 2\beta} = \frac{\frac{1}{7}+\frac{3}{4}}{1-\frac{1}{7}.\frac{3}{4}} = \frac{\frac{4+21}{28}}{\frac{25}{28}} = 1$

SECTION – 2

- ❖ This section contains **FIVE (03)** questions. The answer to each question is **NUMERICAL VALUE** with two digit integer and decimal upto one digit.
- ❖ If the numerical value has more than two decimal places **truncate/round-off** the value upto **TWO** decimal places.
  - ➢ Full Marks : **+4** If ONLY the correct option is chosen.
  - ➢ Zero Marks : **0** In all other cases

खंड 2

- ❖ इस खंड में **पाँच (03)** प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान **(NUMERICAL VALUE)** हैं, जो द्वि–अंकीय पूर्णांक तथा दशमलव एकल–अंकन में है।
- ❖ यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है , तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें।
- ❖ अंकन योजना :
  - ➢ पूर्ण अंक : **+4** यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।
  - ➢ शून्य अंक : **0** अन्य सभी परिस्थितियों में।

---

22. The number of four letter words that can be made from the letters of word "EXAMINATION" is
शब्द "EXAMINATION" से बनने वाले चार अक्षरों के शब्दों की संख्या है–

Ans. 2454

Sol. EXAMINATION
2N, 2A, 2I, E, X, M, T, O

Case I All are different so $^8P_4 = \frac{8!}{4!} = 8.7.6.5 = 1680$

Case II 2 same and 2 different so $^3C_1 .^7C_2.\frac{4!}{2!} = 3.21.12 = 756$

Case III 2 same and 2 same so $^3C_2 .\frac{4!}{2!.2!} = 3.6 = 18$

$\therefore$ Total = 1680 + 756 + 18 = 2454

Hindi. EXAMINATION
2N, 2A, 2I, E, X, M, T, O

स्थिति - I सभी भिन्न–भिन्न है $^8P_4 = \frac{8!}{4!} = 8.7.6.5 = 1680$

स्थति -II 2 समान तथा 2 भिन्न–भिन्न है $^3C_1 .^7C_2.\frac{4!}{2!} = 3.21.12 = 756$

स्थिति **-III** 2 समान तथा 2 समान $^3C_2 \cdot \frac{4!}{2!.2!} = 3.6 = 18$

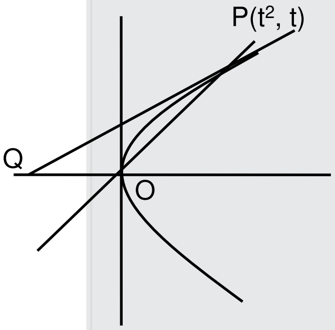
$\therefore$ कुल = 1680 + 756 + 18 = 2454

23. Let the line y = mx intersects the curve $y^2 = x$ at P and tangent to $y^2 = x$ at P intersects x-axis at Q. If area (ΔOPQ) = 4, find m (m > 0)

माना कि रेखा y = mx वक्र $y^2 = x$ को P पर काटती है तथा $y^2 = x$ की P पर स्पष्ट रेखा x-अक्ष को बिन्दु Q पर काटती है। यदि क्षेत्रफल (ΔOPQ) = 4, m (m > 0) ज्ञात कीजिए–

Ans. 0.5

Sol.



$2ty = x + t^2$

$Q(-t^2, 0)$

$$\frac{1}{2}\left|\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ t^2 & t & 1 \\ -t^2 & 0 & 1 \end{vmatrix}\right| = 4$$

$|t|^3 = 8$

$t = \pm 2 \quad (t > 0)$

$m = \frac{1}{2}$

24. $\sum_{n=1}^{7} \frac{n(n+1)(2n+1)}{4}$ is equal to बराबर है–

Ans. 504

Sol. $\frac{1}{4}\left[\sum_{n=1}^{7}(2n^3 + 3n^2 + n)\right]$

$\frac{1}{4}\left[2\left(\frac{7.8}{2}\right)^2 + 3\left(\frac{7.8.15}{6}\right) + \frac{7.8}{2}\right]$

$\frac{1}{4}[2 \times 49 \times 16 + 28 \times 15 + 28]$

$\frac{1}{4}[1568 + 420 + 28] = 504$

Resonance®
Educating for better tomorrow

Reso FAST®
Be FAST to be the FIRST

EARLY TO
RESONANCE,
EARLY TO
SUCCESS.

ADMISSION OPEN

For Classes: V to XII & XII+ (XII Passed)

JEE ADVANCED | JEE MAIN
PRE-MEDICAL | COMMERCE & LAW
PCCP (V to X) | OLYMPIADS
NTSE | IJSO | KVPY

Enroll Now for Academic Session 2020-21
@ Coaching Fee of 2019-20

Call Now: 1800 258 5555

Academic Benefits*

- More than 800 Academic Hours
- More than 500 Classes
- More than 100 Testing Hours

Financial Benefits*

- Upto Rs.35000+ Saving on 1 Year Course Fee
- 50% Concession on Admission Form Fee
- Up to 90% Scholarship on Course Fee

* T & C Apply

ResoFAST Test Dates:
12th & 19th January 2020

Resonance Eduventures Limited
Registered & Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road,
Kota (Rajasthan) - 324005 | Tel.: 0744-2777777, 2777700 | CIN: U80302RJ2007PLC024029
Website: www.resonance.ac.in | e-mail: contact@resonance.ac.in

Resonance®
Educating for better tomorrow

PAPER-2 (B.E./B. TECH.)

JEE (Main) 2020

COMPUTER BASED TEST (CBT)

Memory Based Questions & Solutions

Date: 08 January, 2020 (SHIFT-2) | TIME : (2.30 p.m. to 05.30 p.m.)

Duration: 3 Hours | Max. Marks: 300

SUBJECT: CHEMISTRY

Resonance Eduventures Ltd.
Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005
Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | **FAX No. :** +91-022-39167222
To Know more : sms **RESO** at **56677** | **Website :** www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN :** U80302RJ2007PLC024029
Toll Free : 1800 258 5555 7340010333 facebook.com/ResonanceEdu twitter.com/ResonanceEdu www.youtube.com/resowatch blog.resonance.ac.in

This solution was download from Resonance JEE (MAIN) 2020 Solution portal

Resonance®
Educating for better tomorrow

Success at JEE Main 2019

HIGHEST number of CLASSROOM Students Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*

12483* (All are from Regular Classroom Program)

with 8 classroom students in top 100 in JEE Main 2019

AIR-52
Kanishk Singhal
Classroom student since class 8th
Reso Roll No.: 14401438

AIR-100
Ananjan Nandi
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17174485

AIR-77
Anubhav Kalyani
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17170028

AIR-96
Suhas Jain
Classroom student since class 8th
Reso Roll No.: 14400705

AIR-82
Saptarshi Dasgupta
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17107807

AIR-30
Rajdeep Paul
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17173061

AIR-45
Atreya Goswami
Classroom student since class 11th
Reso Roll No.: 17172591

AIR-12
SHUBHANKAR GAMBHIR
Classroom student since class 10th
Reso Roll No.: 16405194

*Based on the information collected from public domain till 7th May 2019

Top Category Ranks in JEE Main 2019
AIR-2, 4, 7 (ST)
Atin Bainada, Raja, Kuldeep Meena
AIR-11 (SC)
Anshul Navphule

Students qualified for JEE Advanced 2019
8235
students from Repeaters' Batches
4230
students from Freshers' Batches

HIGHEST CLASSROOM GIRLS
Student Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*
1510

HIGHEST CLASSROOM HINDI MEDIUM
Students Qualified for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India*
1452

All the above students are from Classroom Contact Program

For scholarship on the basis of JEE Main 2019, SMS RESO SCHO at 56677

ADMISSIONS OPEN FOR 2019-20

Classes: V to XII & XII+
Target: IIT-JEE (Main & Advanced) | NEET
Pre-foundation | Commerce & CLAT

Toll Free: 1800 258 5555 | Website: www.resonance.ac.in

PART : CHEMISTRY

SECTION – 1 : (Maximum Marks : 80)

Straight Objective Type (सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार)

This section contains **20 multiple choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

इस खण्ड में **20 बहु–विकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

1. Correct bond energy order of following is-
निम्न का सही बन्ध ऊर्जा क्रम है –

(1) C–Cl > C–Br > C–I > C–F
(2) C–F < C–Cl < C–Br < C–I
(3) C–F > C–Cl > C–Br > C–I
(4) C–I < C–Br < C–F < C–Cl

Ans. (3)

Sol. Bond energy $\propto \dfrac{1}{\text{Bond length}}$

बन्ध ऊर्जा $\propto \dfrac{1}{\text{बन्ध लम्बाई}}$

2. Determine Bohr's radius of Li^{2+} ion for n = 2. Given (Bohr's radius of H-atom = a_0)
n = 2 के लिए Li^{2+} आयन की बोहर ऊर्जा का निर्धारण कीजिए। दिया है (H-परमाणु की बोहर त्रिज्या = a_0)

(1) $\dfrac{3a_0}{4}$
(2) $\dfrac{4a_0}{3}$
(3) $\dfrac{a_0}{3}$
(4) $\dfrac{16a_0}{9}$

Ans. (2)

Sol. $r = \dfrac{a_0 n^2}{Z}$

For Li^{2+} के लिए $r = \dfrac{a_0(2)^2}{3} = \dfrac{4a_0}{3}$

3. Given the following reaction sequence

$$\begin{tikzcd} A + N_2 \arrow[r] & \underset{(B)}{\text{nitride}} \arrow[r, "H_2O"] & NH_3 \arrow[d, "CuSO_4"] \\ & & \text{Blue Colour} \end{tikzcd}$$

A & B are respectively
निम्न अभिक्रिया अनुक्रम दिया गया है

$$\begin{tikzcd} A + N_2 \arrow[r] & \underset{(B)}{\text{नाइट्राइड}} \arrow[r, "H_2O"] & NH_3 \arrow[d, "CuSO_4"] \\ & & \text{नीला रंग} \end{tikzcd}$$

A तथा B क्रमशः है

(1) Mg, Mg_3N_2
(2) Na Na_3N
(3) Mg $Mg(NO_3)_2$
(4) Na $NaNO_3$

Ans. (1)

Sol. $3Mg + N_2 \longrightarrow \underset{(B)}{Mg_3N_2} \xrightarrow{H_2O} Mg(OH)_2 + NH_3$

4. Correct order of magnetic moment (spin only) for the following complexes
निम्न संकुलों के लिए, चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रण) का सही क्रम है–

(a) $[Pd(PPh_3)_2Cl_2]$ (b) $[Ni(CO)_4]$
(c) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ (d) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$
(1) a = b = c < d (2) a < b < c < d
(3) a > b > c > d (4) a = b > c > d

Ans. (1)

Sol.

$[Pd(PPh_3)_2Cl_2]$	$Pd^{2+} = 4d^8$	M = 0
$[Ni(CO)_4]$	$Ni = 3d^84s^2$(SFL)	M = 0
$[Ni(CN)_4]^{2-}$	$Ni^{2+} = 3d^8$ (SFL)	M = 0
$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$	$Ni^{2+} = 3d^8$ (WFL)	$t_{2g}^{2,2,2}, e_g^{1,1}$ So, unpaired electron is 2
$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$	$Ni^{2+} = 3d^8$ (WFL)	$t_{2g}^{2,2,2}, e_g^{1,1}$ इसलिए, अयुग्मित इलेक्ट्रॉन 2 है।

M = $\sqrt{8}$ BM

5. Determine total number of neutrons in three isotopes of hydrogen.
हाइड्रोजन के तीन समस्थानिको में न्यूट्रॉनों की कुल संख्या का निर्धारण कीजिए।

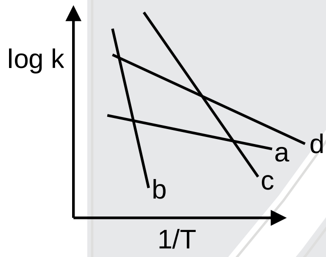
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Ans. (3)

Sol.

	^1_1H	$^2_1H(D)$	$^3_1H(T)$
Number of neutrons	0 + 1 + 2 = 3		
न्यूट्रॉनों की संख्या	0 + 1 + 2 = 3		

6.



Compare E_a (activation energy) for a, b, c and d.
a, b, c तथा d के लिए E_a (सक्रियण ऊर्जा) की तुलना कीजिए।

(1) $E_b > E_c > E_d > E_a$ (2) $E_a > E_d > E_c > E_b$
(3) $E_c > E_b > E_a > E_d$ (4) $E_d > E_a > E_b > E_c$

Ans. (1)

Sol. $\log k = \log A - \frac{E_a}{2.303\,RT}$

slope ढ़ाल $= -\frac{E_a}{2.303\,R} \Rightarrow E_b > E_c > E_d > E_a$

7. Which of the following exhibit both Frenkel & Schottky defect?
निम्न में से कौन फ्रेंकल तथा शॉट्की दोनों त्रुटि प्रदर्शित करता है?

(1) AgBr (2) KCl (3) CsCl (4) ZnS

Ans. (1)

Sol. Only AgBr can exhibit both Schottky and Frenkel defect.
केवल AgBr शॉट्की तथा फ्रेंकल दोनों त्रुटि प्रदर्शित कर सकता है।

8. Given: दिया है–

$$\begin{tikzcd} P_4 + NaOH + H_2O \arrow[r] & PH_3 + A \arrow[d, "HCl"] \\ & B \end{tikzcd}$$

Basicity of B is:
B की क्षारीयता है–

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Ans. (1)

Sol.

$$\begin{tikzcd} P_4 + NaOH + H_2O \arrow[r] & PH_3 + NaH_2PO_2 \arrow[d, "HCl"] \\ & H_3PO_2 \end{tikzcd}$$

Basicity क्षारीयता = 1

9. Which reaction does not occurs in the blast furnace in the metallurgy of Fe
कौनसी अभिक्रिया Fe के धातुकर्म में वात्या भट्टी में सम्पन्न नहीं होती है?

(a) $CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$

(b) $Fe_2O_3 + CO \longrightarrow Fe_3O_4 + CO_2$

(c) $FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$

(d) $FeO \xrightarrow{\Delta} Fe + \frac{1}{2}O_2$

(1) a & b (2) a,b & c (3) c & d (4) a, b, c, d

Ans. (3)

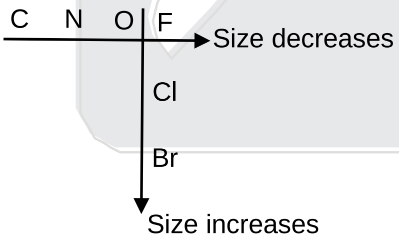
Sol. Theory based सैद्धान्तिक

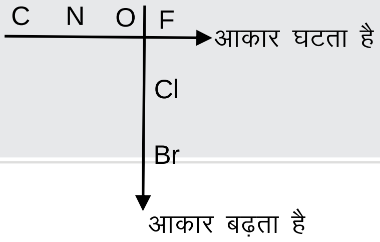
10. Correct order of radius of elements is:
तत्वों की त्रिज्या का सही क्रम है –
C, O, F, Cl, Br

(1) Br > Cl > C > O > F
(2) Br < Cl < C < O < F
(3) Cl < C < O < F < Br
(4) C > F > O > Br > Cl

Ans. (1)

Sol.





11. Amongs the following which will show geometrical isomerism.
निम्न में से कौन ज्यामितिय समावयवता दर्शायेगा?

(a) $[Ni(NH_3)_5Cl]^+$ (b) $[Ni(NH_3)_4ClBr]$ (c) $[Ni(NH_3)_3Cl]^+$ (d) $[Ni(NH_3)_2(NO_2)_2]$

(1) b, d (2) a, b (3) a, b & c (4) a, b, c & d

Ans. (1)

Sol. Ma_4bc can show 2 G.I.
Ma_2b_2 can show 2 G.I.
(Square planar)
Ma_4bc, 2 G.I. दर्शा सकता है।
Ma_2b_2, 2 G.I. दर्शा सकता है।
(वर्ग समतलीय)

12. **Assertion:** pH of water increases on increasing temperature.
Reason: $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$ is an exothermic process.
(1) Both assertion and reason are correct and reason is correct explanation of assertion.
(2) Both assertion and reason are correct and reason is not correct explanation of assertion.
(3) Assertion is true & reason is false.
(4) Both assertion and reason are incorrect.
कथन: जल की pH ताप बढ़ाने पर बढ़ती है।
कारण: $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$ एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है।
(1) दोनों कथन तथा कारण सही है, तथा कारण कथन का सही स्पष्टीकरण है।
(2) दोनों कथन तथा कारण सही है, तथा कारण कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(3) कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(4) दोनों कथन तथा कारण गलत है।

Ans. (4)

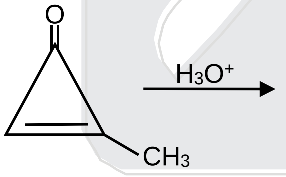
Sol. Theory Based सैद्धान्तिक

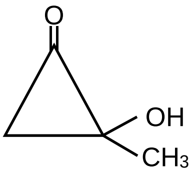
13. **Assertion:** It has been found that for hydrogenation reaction the catalytic activity increases from group-5 to group-11 metals with maximum activity being shown by groups 7-9 elements of the periodic table.
Reason: For 7-9 group elements adsorption rate is maximum.
(1) Both assertion and reason are correct and reason is correct explanation of assertion.
(2) Both assertion and reason are correct and reason is not correct explanation of assertion.
(3) Assertion is true & reason is false.
(4) Both are incorrect
कथन: यह पाया गया कि हाइड्रोजनीकरण अभिक्रिया के लिए उत्प्रेरकीय सक्रियता समूह-5 से आवर्त सारणी के समूह 7-9 तत्व द्वारा दर्शायी गयी अधिकतम सक्रियता युक्त समूह-11 की धातुओं तक बढ़ती है।
कारण: 7-9 समूह के तत्वों के लिए अधिशोषण दर अधिकतम होती है
(1) दोनों कथन तथा कारण सही है, तथा कारण कथन का सही स्पष्टीकरण है।
(2) दोनों कथन तथा कारण सही है, तथा कारण कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(3) कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(4) दोनों कथन तथा कारण गलत है।

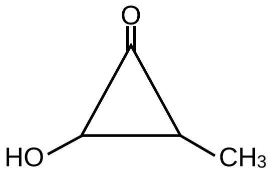
Ans. (1)

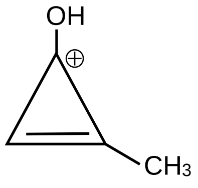
Sol. Theory Based सैद्धान्तिक

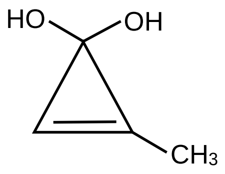
14. The major product of the following reactions is
निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है।



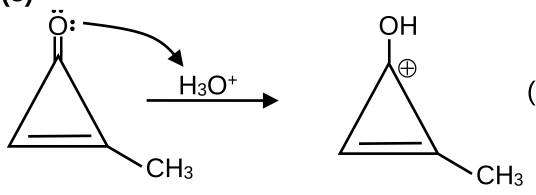
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

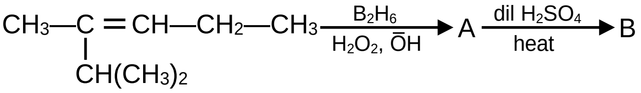
Ans. **(3)**

Sol. 

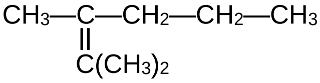
(Aromatic) (ऐरोमेटिक)

15. Find the final major product of the following reactions-

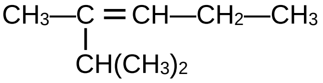
निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम का मुख्य उत्पाद है–



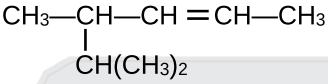
$$CH_3-\underset{\underset{CH(CH_3)_2}{|}}{C}=CH-CH_2-CH_3 \xrightarrow[H_2O_2,\ \bar{O}H]{B_2H_6} A \xrightarrow[heat]{dil\ H_2SO_4} B$$

(1) 

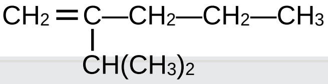
$CH_3-\underset{\underset{C(CH_3)_2}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$

(2) 

$CH_3-\underset{\underset{CH(CH_3)_2}{|}}{C}=CH-CH_2-CH_3$

(3) 

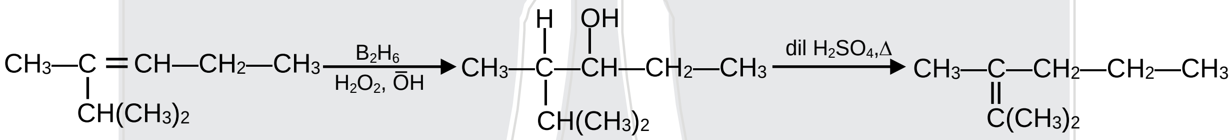
$CH_3-\underset{\underset{CH(CH_3)_2}{|}}{CH}-CH=CH-CH_3$

(4) 

$CH_2=\underset{\underset{CH(CH_3)_2}{|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$

Ans. **(1)**

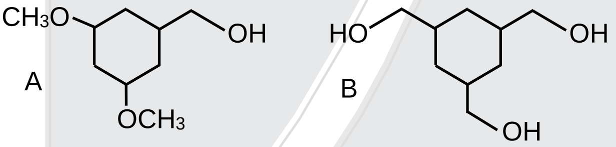
Sol.

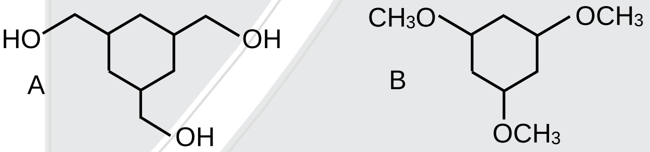


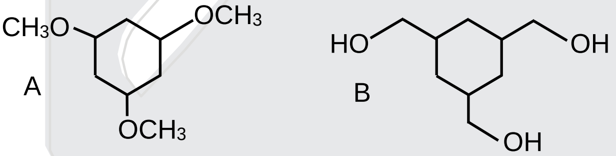
$$CH_3-\underset{\underset{CH(CH_3)_2}{|}}{C}=CH-CH_2-CH_3 \xrightarrow[H_2O_2,\ \bar{O}H]{B_2H_6} CH_3-\underset{\underset{CH(CH_3)_2}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{dil\ H_2SO_4,\Delta} CH_3-\underset{\underset{C(CH_3)_2}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$$

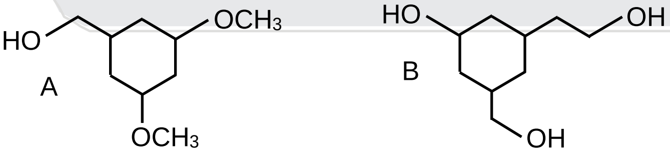
16. There are two compounds A and B of molecular formula $C_9H_{18}O_3$. A has higher boiling point than B. What are the possible structures of A and B?

दो यौगिक A तथा B का अणुसूत्र $C_9H_{18}O_3$ है। यौगिक A का क्वथनांक बिन्दु B से ज्यादा है तो A तथा B की संरचना होगी।

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

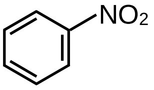
Ans. **(2)**

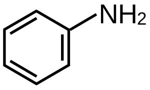
Sol. In (A), extensive inter-molecular H-bonding is possible while in (B) there is no Inter-molecular H-bonding.

(A) में विस्तीर्ण अंतर अणुक H-बंध पाया जाता है जबकि (B) में कोई अन्तर अणुक H-बंध नही पाया जाता है।

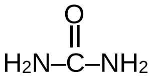
17. Kjeldahl method cannot be used for :

निम्न में से किस यौगिक के लिए जैल्डाहल विधि का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

(1) 

(2) 

(3) $CH_3–CH_2–CH_2–C≡N$

(4) 
$H_2N–\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}–NH_2$

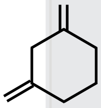
Ans. **(1)**

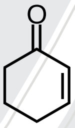
Sol. Kjeldahl method is not applicable to nitro or diazo groups present in the ring, as nitrogen atom can't be converted to ammonium sulfate under the reaction conditions.

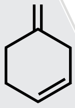
जैल्डाहल विधि का उपयोग नाइट्रो अथवा डाईऐजोसमूह युक्त वलय के लिए नहीं किया जा सकता है क्योंकि अभिक्रिया परिस्थित के अन्तर्गत नाइट्रोजन परमाणु अमोनियम सल्फेट में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है।

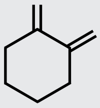
18. A compound X that adds 2 hydrogen molecules on hydrogenation. The compound X also gives 3-oxohexanedioic acid on oxidative ozonolysis. The compound 'X' is:

एक यौगिक X जिसके हाइड्रोजनीकरण पर 2 हाइड्रोजन अणुओं का योग होता है यौगिक X ऑक्सीकारी ओजोनी अपघटन पर 3-ऑक्सोहेक्सेन डाईऑईक अम्ल देता हैं। अतः यौगिक 'X' है–

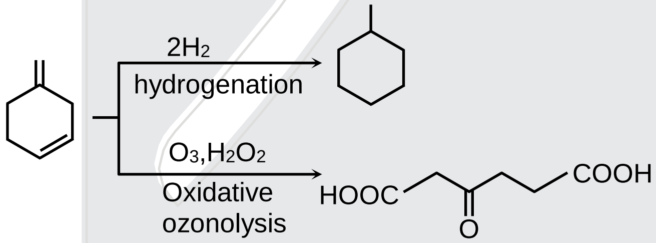
(1) 

(2) 

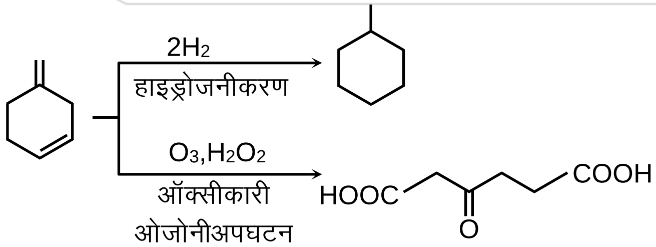
(3) 

(4) 

Ans. **(3)**

Sol. 

3-Oxohexanedioic acid

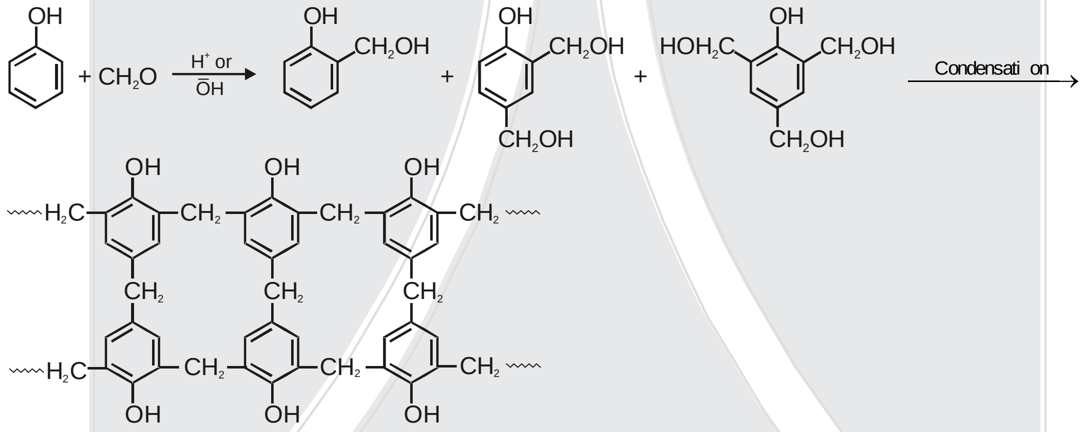
Sol. 

3-ऑक्सोहेक्सेनडाईऑईक अम्ल

19. Formation of Bakelite follows :
(1) Electrophilic substitution followed by condensation.
(2) Nucleophilic addition followed by dehydration.
(3) Electrophilic addition followed by dehydration.
(4) Hydration followed by condensation.
बैकेलाइट का निर्माण निम्नानुसार होता है–
(1) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के पश्चात् संघनन
(2) नाभिकस्नेही योग के पश्चात् निर्जलीकरण
(3) इलेक्ट्रॉनस्नेही योग के पश्चात् निर्जलीकरण
(4) जलयोजन के पश्चात् संघनन

Ans. (1)

Sol. Formation of Bakelite follows electrophilic substitution reaction of phenol with formaldehyde followed by condensation.
बैंकेलाइट का निर्माण फॉर्मेल्डिहाइड के साथ फिनॉल की इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया कराने के पश्चात् संघनन करने पर होता है।

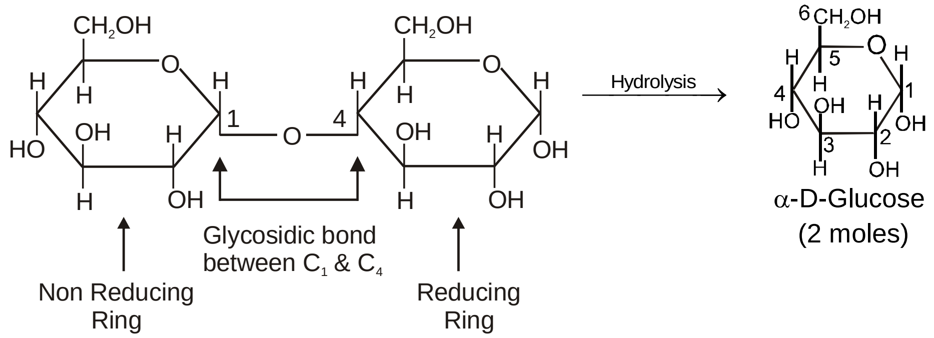


Bakelite

20. Products formed by hydrolysis of maltose are
(1) α-D-Glucose, α-D-Glucose (2) α-D-Glucose, β-D-Glucose
(3) α-D-Galactose, β-D-Glucose (4) β-D-Galactose, α-D-Glucose
मॉल्टोस के जल अपघटन पर प्राप्त होने वाले उत्पाद है–
(1) α-D-ग्लुकोस, α-D-ग्लुकोस (2) α-D-ग्लुकोस, β-D-ग्लुकोस
(3) α-D-गेलेक्टोस, β-D-ग्लुकोस (4) β-D-गेलेक्टोस, α-D-ग्लुकोस

Ans. (1)

Sol. Maltose on hydrolysis gives 2 moles of α-D-glucose.
मॉल्टोस के जल अपघटन पर 2 मोल, α-D-ग्लुकोस प्राप्त होते है।



SECTION – 2 : (Maximum Marks : 20)

- This section contains **FIVE (05)** questions. The answer to each question is **NUMERICAL VALUE** with two digit integer and decimal upto one digit.
- If the numerical value has more than two decimal places **truncate/round-off** the value upto **TWO** decimal places.
  - Full Marks : **+4** If ONLY the correct option is chosen.
  - Zero Marks : **0** In all other cases

खंड 2 (अधिकतम अंक: 20)

- इस खंड में **पाँच (05)** प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान **(NUMERICAL VALUE)** हैं, जो द्वि–अंकीय पूर्णांक तथा दशमलव एकल–अंकन में है।
- यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है , तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें।
- अंकन योजना :
  - पूर्ण अंक : **+4** यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।
  - शून्य अंक : **0** अन्य सभी परिस्थितियों में।

---

21. Temperature of 4 moles of gas increases from 300 K to 500 K find 'C_v' if $\Delta U = 5000$ J.

4 मोल गैस का ताप 300 K से 500 K तक बढ़ता हैं। 'C_v' ज्ञात कीजिये। यदि $\Delta U = 5000$ J.

Ans. 06.25

Sol. $\Delta U = nC_v\Delta T$

$5000 = 4 \times C_v\,(500 - 300)$

$C_v = 6.25\ \text{JK}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$

22. Given : $E^0_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14$ V; $E^0_{Pb^{2+}/Pb} = -0.13$ V

Determine $\dfrac{[Sn^{2+}]}{[Pb^{2+}]}$ at equilibrium

For cell reaction $Sn\,|\,Sn^{2+}\,||\,Pb^{2+}\,|\,Pb$

take $\dfrac{2.303RT}{F} = 0.06$ V

दिया है : $E^0_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14$ V; $E^0_{Pb^{2+}/Pb} = -0.13$ V

साम्य पर $\dfrac{[Sn^{2+}]}{[Pb^{2+}]}$ का निर्धारण कीजिए।

सैल अभिक्रिया $Sn\,|\,Sn^{2+}\,||\,Pb^{2+}\,|\,Pb$ के लिए

लीजिए $\dfrac{2.303RT}{F} = 0.06$ V

Ans. 02.15

Sol. At Equilibrium state. $E_{cell} = 0$; $E^o_{cell} = 0.01$ V

साम्य अवस्था पर $E_{\text{सैल}} = 0$; $E^o_{\text{सैल}} = 0.01$ V

$Sn + Pb^{2+} \longrightarrow Sn^{2+} + Pb$

$$0 = 0.01 - \frac{0.06}{2}\log\left\{\frac{[Sn^{2+}]}{[Pb^{2+}]}\right\}$$

$$0.01 = \frac{0.06}{2}\log\left\{\frac{[Sn^{2+}]}{[Pb^{2+}]}\right\}$$

$$\frac{1}{3} = \log\left\{\frac{[Sn^{2+}]}{[Pb^{2+}]}\right\} \Rightarrow \frac{[Sb^{2+}]}{[Pb^{2+}]} = 10^{1/3} = 2.1544$$

23. Given following reaction,

$NaClO_3 + Fe \rightarrow O_2 + FeO + NaCl$

In the above reaction 492 L of O_2 is obtained at 1 atm & 300 K temperature.

Determine mass of $NaClO_3$ required (in kg).

($R = 0.082$ L atm mol^{-1} K^{-1})

निम्न अभिक्रिया दी गई है,

$NaClO_3 + Fe \rightarrow O_2 + FeO + NaCl$

उपरोक्त अभिक्रिया में 1 atm तथा 300K ताप पर 492 L O_2 प्राप्त होती है।

$NaClO_3$ के आवश्यक (किग्रा में) द्रव्यमान का निर्धारण कीजिए।

($R = 0.082$ L atm mol^{-1} K^{-1})

Ans. **02.13**

Sol. mol of $NaClO_3$ = mol of O_2

mol of $O_2 = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 492}{0.082 \times 300} = 20$ mol

mass of $NaClO_3 = 20 \times 106.5 = 2130$ g

हल. $NaClO_3$ के मोल = O_2 के मोल

O_2 के मोल = $\frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 492}{0.082 \times 300} = 20$ मोल

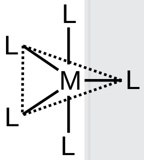
$NaClO_3$ का द्रव्यमान = $20 \times 106.5 = 2130$ g

24. Complex $[ML_5]$ can exhibit trigonal bipyramidal and square pyramidal geometry. Determine total number of 180°, 90° & 120° L-M-L bond angles.

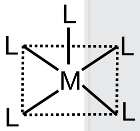
संकुल $[ML_5]$ त्रिकोणीय द्विपिरामिडिय तथा वर्ग पिरामिडिय ज्यामिति दर्शा सकता है। 180°, 90° & 120° L-M-L बन्ध कोणों कुल संख्या का निर्धारण कीजिए।

Ans. 20.00

Sol.



$\angle 120^\circ = 3$; $\angle 90^\circ = 6$; $\angle 180^\circ = 1 \Rightarrow$ Total = 10



$\angle 90^\circ = 8$; $\angle 180^\circ = 2 \Rightarrow$ Total = 10

25. How many atoms lie in the same plane in the major product (C) ?

$$A \xrightarrow{\text{Cu tube}} B \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{Cl (1 eq.)}} C$$

(Where A is the alkyne of lowest molecular mass)

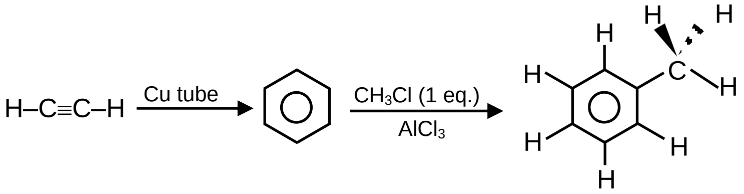
मुख्य उत्पाद (C) में कितने परमाणु समान तल में उपस्थित है?

$$A \xrightarrow{\text{Cu tube}} B \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{Cl (1 eq.)}} C$$

(जहाँ A न्यूनतम अणुभार वाली एल्काईन है)

Ans. 13.00

Sol.



Number of atoms in one plane = 13

एक तल में उपस्थित परमाणुओं की संख्या = 13

Resonance Eduventures Ltd.
Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005
Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222
To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029
Toll Free : 1800 258 5555 | 7340010333 | facebook.com/ResonanceEdu | twitter.com/ResonanceEdu | www.youtube.com/resowatch | blog.resonance.ac.in
This solution was download from Resonance JEE (MAIN) 2020 Solution portal

Resonance®
Educating for better tomorrow

Reso FAST®
Be FAST to be the FIRST

EARLY TO
RESONANCE,
EARLY TO
SUCCESS.

ADMISSION OPEN

For Classes: V to XII & XII+ (XII Passed)

JEE ADVANCED | JEE MAIN
PRE-MEDICAL | COMMERCE & LAW
PCCP (V to X) | OLYMPIADS
NTSE | IJSO | KVPY

Enroll Now for Academic Session 2020-21
@ Coaching Fee of 2019-20

Call Now: 1800 258 5555

Academic Benefits*

- More than 800 Academic Hours
- More than 500 Classes
- More than 100 Testing Hours

Financial Benefits*

- Upto Rs.35000+ Saving on 1 Year Course Fee
- 50% Concession on Admission Form Fee
- Up to 90% Scholarship on Course Fee

*T & C Apply

ResoFAST Test Dates:
12th & 19th January 2020

Resonance Eduventures Limited
Registered & Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Rajasthan) - 324005 | Tel.: 0744-2777777, 2777700 | CIN: U80302RJ2007PLC024029
Website: www.resonance.ac.in | e-mail: contact@resonance.ac.in